

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Helsinki 8.11.2000

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 24 NOV 2000

WIPO

PCT



Hakija  
Applicant

Outokumpu Oyj  
Espoo

Patenttihakemus nro  
Patent application no

19992097

Tekemispäivä  
Filing date

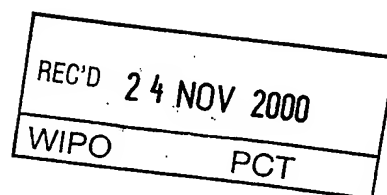
30.09.1999

Kansainvälinen luokka  
International class

B01D

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Kompakti kaskadipesuri poistokaasun pesemiseksi"



Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*Marketta Tehikoski*

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 300,- mk  
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Telefax: 09 6939 5328  
Telefax: + 358 9 6939 5328

## KOMPAKTI KASKADIPESURI POISTOKAASUN PESEMISEKSI

Tämä keksintö kohdistuu kaskadityyppiseen pesuriin, jonka avulla suoritetaan poistokaasun märkäpesu ja pisaroiden poisto kaasusta yhdessä ja samassa pesurissa, josta tuotteena saadaan puhdas ja pisaraton kaasu. 5 Pesurille on siis oleellista, että sekä kaskadipesurille ominaiset kaskadi-putket että pisanpoistoon tarvittava laitteisto on yhdistetty yhdeksi kompaktiksi kokonaisuudeksi, joka muodostuu useasta sisäkkäisestä kammiosta.

10

Kaasujen puhdistus voidaan periaatteessa jakaa kahteen vaiheeseen, varsinaiseen pesutapahtumaan ja sen jälkeiseen pisanerotukseen. Erittäin paljon käytetty pesurytppi on venturipesuri ja toinen on kaskadipesuri.

15 Kaskadipesurissa (esim. Bauart BACHO) puhdistettava kaasu imetään alipaineella lukuisaan määrään kaskadiputkia. Kaskadikeskiputken kautta puhdistettava kaasu injektoidaan pesunesteeseen ja imetään sieltä edelleen keskiputkea ympäröivän rengasmaisen putken kautta ylöspäin. Nestettä mukaansa ottaneen kaasun annetaan törmätä keskiputkea ympäröivään 20 lautaseen, joka suuntaa kaasun uudelleen alaspäin. Näin aikaansaadaan nesteen "itsepisaroituminen", jonka vaikutuksesta tapahtuu kaasun lopullinen pesu. Pisanerotus tapahtuu erillisessä pisanerottimessa.

Erityyppisiä pisanerottimia on kuvattu kirjallisuudessa mm.: H. Bauer, 25 Y.B.G. Varma: "Air Pollution Control Equipment", Springer-Verlag 1981, ss. 219 - 239. Pisanerottimien päätyypit perustuvat kanavan siksak-, keski-pako- tai klassiseen suodatinperiaatteen.

Tämän keksinnön mukaisesti kompakti kaskadipesuri muodostuu olennai- 30 sesti lieriömäisestä laitteistosta, jonka ulompaan osaan on sijoitettu kaasun-pesuun liittyvät laitteet ja sisäosaan pisanerotuslaitteisto. Kaasunpesuun

- liittyvä laitteisto muodostuu useammasta rengasmaisesta kammioista samoin kuin pisaranerotuslaitteistokin. Pestävä kaasu tulee yhdestä kanavasta pesurin yläosaan sen ulkokehälle ja puhdas, kuiva kaasu poistuu yhden kanavan kautta pesurin keskiosasta. Pesurin ulkokehän alaosaan sijoitettu
- 5 kammio käsittää useita kaskadiperiaatteella toimivia pesuysiköitä ja sen ympärillä ja sisäpuolella on rengasmaisesti vielä pesuriin kuuluvia kammiota. Keksinnön olennaiset tunnusmerkit käyvät esille oheisista vaatimuksista.
- 10 Useamman kaskadipesuysikön etuna on, että kaasumäärien muutoksiin voidaan helposti reagoida. Tässä tapauksessa, kun kaasu jakaantuu yhtenäisestä kaasutilasta useampaan kaskadiputkeen, on erittäin helppo sulkea osa putkista pois käytöstä, jolloin taataan, että kaasumäärän pienentyessäkin kaskadiputkissa on optimiolosuhteet. Pisaranerotuksessa
- 15 vastaava kapasiteettisäätö on tehtävissä siihen tulevien tangentiaalisten kanavien osalta joko säätämällä kanavien poikkipintaa tai sulkemalla osa kanavista täysin pois käytöstä. Tunnettuahan on, että erotuskyky (keskipakovoima) vain paranee, kun tangentiaalista sisäänmenonopeutta kasvatetaan.
- 20 Keksinnön mukaisessa laiteratkaisussa kaikki kaasu johdetaan ensin yhtenäiseen kammioon, josta se jaetaan edelleen useaan pesuysikköön. Jakamisen onnistuminen riippuu luonnollisesti jakokammion rakenteesta. Eräs jakotapa on ilmastointitekniikasta tuttu virtauspoikkipinnan muuttaminen virtaussuunnassa. Tyypillinen tapa on käyttää rengasmaisessa jakokammiossa kaltevaa pohjaa. Pisaranerotukselle on myös edullista, että
- 25 pesurissa on vain yksi poistokanava eli kaskadiputkista tulevat osakaasuvirrat yhtyvät pesun jälkeen kaksikin kertaa. Ensimmäinen kerta tapahtuu heti kaskadipesureissa tapahtuneen pesun jälkeen rengasmaisessa
- 30 kammiossa, joka sijaitsee kaasujen jakokammion alapuolella. Tämän osakaasujen yhtymisen jälkeen kaasut erotetaan seuraavassa

rengasmaisessa kammiossa osavirroiksi, jotka yhdistyvät jälleen virtaamaan pisanerottimeen.

Keksinnön mukaiselle pesurille on tyypillistä symmetrisyys ja olennaisesti  
5 lieriömäisten seinämien käyttö. Tällä on merkitystä nimenomaan lujuutta  
ajatellen, koska useimmiten pesureissa käytetään alipainetta, ja edellämai-  
nitut ominaisuudet estävät pesurin lommahtamista alipainetta käytettäessä.  
Itse pesutapahtuma tapahtuu parhaiten alipaineella eli kaasulle saadaan  
sopiva nopeus pesurin jälkeen sijoitetulla puhaltimella. On selvää, että pesu  
10 toimii myös paineella, mutta puhaltimen kannalta ei ole edullista syöttää  
kuumia likaisia kaasuja sen kautta.

Keksinnön mukaisessa laitteistossa kaskadipesuysiköt ovat samanlaisia ja  
sijoitettu symmetrisesti, koska näin taataan parhaiten optimi kaasunjako. Jos  
15 osa pesuysiköistä suljetaan, myös tämä on edullista tehdä symmetrisesti.  
Kaskadiputkissa pestyt kaasut johdetaan tangentiaalisesti useampaa  
kanavaa pitkin seuraavaksi sisempään, rengasmaiseen tilaan, jossa  
osakaasuvirrat yhtyvät.

20 Keksintöä kuvataan vielä oheisten piirustusten avulla, joissa  
kuva 1 esittää tekniikan tason mukaista kaskadipesuria,  
kuva 2 esittää yleisperiaatetta eräästä keksinnön mukaisesta ratkaisusta  
osittain aukileikattuna kuvantona,  
kuva 3A on pystyleikkaus ja kuva 3B on poikkileikkaus eräästä keksinnön  
25 mukaisesta pesurista,  
kuva 4 on pystyleikkaus eräästä toisesta keksinnön mukaisesta pesurista,  
jolloin pisanerottimen pyörrekammion alapäätä on nostettu,  
kuvat 5A ja 5B ovat edelleen pysty- ja poikkileikkaus pesurista, johon on  
tehty muutoksia pesurin halkaisijan pienentämiseksi,  
30 kuva 6 esittää pesuria, jossa pisanerottimen yläkansi on laskettu alaspäin,

kuvissa 7A ja 7B on pysty- ja poikkileikkauksena esitetty eräs keksinnön mukainen pesuri, jossa rengasmaisen kammion pohjaosaa on muotoiltu, kuva 8 esittää poikkileikkausta pesurista, jossa kaskadiputket on sijoitettu useammalle kehälle, ja

- 5 kuva 9 esittää poikkileikkausta, jossa kaskadiputkia on muotoiltu.

- Kuvassa 1 on esitetty tekniikan tason mukainen poistokaasujen pesu-laitteisto, joka muodostuu pesuriosasta 1 ja erillisestä pisanpoisto-yksiköstä 2. Pesurin sisälle on sijoitettu useampi kaskadiputki 3 ja kaasujen
- 10 pesuvesi poistuu pesurin alaosassa sijaitsevaan säiliöön 4. Yksittäinen kaskadiputki muodostuu sisäputkesta 5, sen ympärille sijoitetusta ulkoputkesta 6 ja sisäputken ympärille asetetusta törmäyslevystä 7. Pesuriin tuleva kaasu johdetaan kaskadiputken sisäputkeen 5 ja sieltä putken alla ja ympärillä olevaan ulkoputkeen 6 ja annetaan ulkoputkessa
- 15 injektoitua siellä olevaan vesipintaan. Vedestä osin puhdistunut ja pisaroita mukaansa temmanut kaasu nousee ulkoputkessa ylöspäin ja törmää lautasmaiseen törmäyslevyyn 7, joka kääntää kaasun suunnan uudelleen alaspäin. Törmäyksen ja taittumisen jälkeen kaasun suunta kääntyy taas ulospäin ja kaasu poistetaan pesuyksiköstä yhdysputken 8 kautta pisanpoistoyksikköön, jossa pesussa kaasuun tarttuneet pisarat erotetaan ja
- 20 puhtaat kaasut poistetaan yksiköstä.

- Keksinnön mukaisen pesurin periaatekuvasta 2 nähdään, että pesuri 10 on poikkileikkaukseltaan pesuri- ja pisanpoisto-osan kohdalta olennaisesti
- 25 lieriömäinen ja pohja-osastaan kartiomainen. Pestävä kaasu tuodaan tulokanavan 9 kautta pesuriin ja puhdas kaasu poistetaan pesurin sisäosaan sijoitetun pisanpoisto-osan purkausputken 11 kautta. Kuten osittain avatusta kuvannosta nähdään, pesurin alaosan kehällä on useampia kaskadiputkia 12. Pesurin alaosassa olevassa vesisäiliössä 13
- 30 pesuveden pinta 14 ulottuu kaskadiputkille asti. Pesurin alaosa on edullisesti kartiomainen, jolloin kaasuista pestävä kiintoaine poistuu

helpommin pesuveden mukana. Kuvasta nähdään myös, että pesurin rakenne on lieriömäinen ja kompakti ja siten helppohoitoinen kokonaisuus.

Keksinnön mukaisen kaskadipesurin rakennetta voidaan kuvata tarkemmin kuvien 3A ja 3B avulla. Kaasun tulokanava 9 on yhdistetty pesurin 10 yläosaan sijoitettuun kaasunjakokammioon 15, joka on rengasmaisesti pisaranpoistokammion 16 ympärillä. Kaasunjakokammio on alaosastaan yhdistetty kaskadiputkien 12 sisäputkeen 17, joihin pestävä kaasu kammiosta 15 purkautuu. Kuten edellä on tekniikan tasossa kerrottu, kaskadiputket muodostuvat tässäkin tapauksessa sisäputken lisäksi 10 ulkoputkesta 18 ja sisäputkeen kiinnitetystä lautasmaisesta törmäyslevystä 19. Kun sisäputki on asetettu sellaiselle korkeudelle, että sen alareuna ulottuu nestepinnan 13 alapuolelle, on pesutehokkuus parhaimmillaan, mutta tällöin myös painehäviö kasvaa. Kaskadiputkessa ulkoputki ympäröi 15 sisäputkea ja ulottuu yläosastaan jonkin verran nestepinnan yläpuolelle.

Kuten kuvista 3A ja 3B myös nähdään, kaskadiputket 12 on edullisesti sijoitettu pesurin ulkokehälle kaasunjakokammion 15 alle ja rengasmaisen ulkokammion 20 sisälle. Kaskadiputken törmäyslevyn jälkeen kaasu virtaa kaskadiputken ympärillä olevassa ulkokammiossa ylöspäin ja samalla 20 kustakin kaskadiputkesta tulevat kaasut yhtyvät. Jotta pesussa kaasuun tarttuneet vesipisarat saadaan erotetuksi kaasusta, on edullista saattaa kaasu pyörivään liikkeeseen. Tätä varten on pesuriin muodostettu kammiot, jonka väliseinä 21 on ulkokammioon päin alaosastaan yhtenäinen, mutta 25 yläosastaan rengasmaisen kammiot 22 on jaettu tangentiaalisesti asetettujen väliseinien 23 avulla lohkoiksi 24. Lohkojen määrä on edullisesti korkeintaan puolet kaskadiputkien määrästä. Väliseinien 23 avulla ulkokammiossa yhtenäisenä virrannut kaasu jaetaan osavirtoihin, jotka väliseinien avulla on saatettu pyörimään.



Kuvista 3A ja 3B nähdään edelleen, että edettäessä pesurin keskustaan päin sisemmän, lohkoiksi jaetun kammion 22 sisäpuolella on edelleen rengasmainen kammio 25. Tässä pisaranerotusyksikköön kuuluvassa kammiossa 25 edellisen kammion lohkoista 24 tulevat erilliset kaasuvirrat  
 5 yhdistetään taas yhtenäiseksi tangentiaaliseksi virtaukseksi. Tangentiaalisella virtauksella aikaansaadaan keskipakovoima, joka heittää kaasun sisältämät nestepisarat kammion seinälle, josta ne puolestaan valuvat pesurin alaosaan pesunesteeseen. Pesurin pisaranerotuskyky paranee, kun laitteistoon kuuluu useampia kammiota, joissa kaasu on pyörivässä  
 10 liikkeessä ja joissa seuraavassa on aina edellistä pienempi poikkileikkaus.

Kaasuvirrat jakavan kammion 22 ja jälleen yhdistävän kammion 25 lisäksi pisaranerotusyksikkö muodostuu pisaranerotuskammioista 16 ja purkausputkesta 11 sekä pyörrekartiosta 26. Pisaranerotuskammion alapuolelle on  
 15 juuri nestepinnan yläpuolelle asennettu ylöspäin kapeneva pyörrekartio 26, jonka tehtävänä on kiinnittää kammion keskiosaan syntyvä kaasupyörre ja estää pyörrettä imemästä nestettä nestepinnasta pisaranerotuskammioon poistuvaan kaasuvirtaan. Kaasun pyörivä virtaus jatkuu myös pisaranerotuskammiossa 16 ja tuloksena saadaan puhdas, pisaroista vapaa kaasu,  
 20 joka poistetaan purkausputken 11 kautta. Keskipakovoiman suuruus riippuu mm. kaasun tangentiaalisesta nopeudesta, jota voidaan kapasiteetin mukaan säädellä tulokanavaan 9 sijoitetun säätöelimen (ei tarkemmin kuvassa) avulla.

25 Kuvan 4 mukaisen pesurin olennainen ero kuvassa 3 esitettyyn nähden on se, että pesurin kokoa saadaan pienennettyä nostamalla pisaranerotuskammion 16 alareunaa 27 korkeammalle, jolloin kaasu mahtuu edelleen virtaamaan myös kaasuvirrat yhdistävässä kammiossa 25, jonka poikkileikkauspinta-alaa on pienennetty edelliseen pesuriin nähden.

Kuvissa 5A ja 5B esitetyissä pesuriratkaisussa on pesurin koon pienentämiseksi rengasmaisen ulkokammion 20 poikkipinta-alaa pienennetty kammion yläosassa, koska sieltä kaasut saatetaan jo virtaamaan seuraavaan sisempään kammioon ja siten ulkokammion poikkipinta-alaa voidaan pienentää. Virtaussuunnassa ulkokammiota seuraavan, sisemmän kammion 22 poikkipinta-alaa on pienennetty puolestaan kammion alaosassa, koska erilliset kaasuvirrat virtaavat pääosin kammion yläosassa. Kammioiden poikkipinta-alojen muutos tehdään kammioiden välisen väliseinän 21 rakennetta muuttamalla.

10

Kuvan 6 pesurirakenne on samantyyppinen kuin kuvissa 5A ja 5B esitetty, mutta pisanerotuskammion 16 alareunaa 27 on edelleen laskettu niin, että pesurin kansiosa on yhtenäinen purkausputkea 11 lukuunottamatta.

15 Kuvassa 7 on esitetty pesurirakenne, jossa kaasunjakokammion 15 pohja 28 on tehty kaltevaksi, jolloin jakokammion poikkipinta-ala pienenee, kun sen etäisyys tulokanavasta kasvaa. Näin tulokanavasta purkautuvan kaasun nopeus säilyy samana, vaikka osa kaasusta purkautuu kaskadiputkiin. Kuvasta nähdään edelleen, että pesurin alaosan nestesäiliö voidaan jakaa

20 kahteen osaan siten, että kaasujen pesussa käytettävä vesi otetaan talteen erikseen ja pisananpoistoyksikön vesi erikseen talteen poistokanavan 29 kautta.

Kuvat 8 ja 9 ovat poikkileikkauksia keksinnön mukaisista pesuriratkaisuista, joissa ulkokammioon on sijoitettu kaskadiputkia useammalle kehälle. Kuvan 9 mukaisessa laitteessa kaskadiputken ulkoputki 18 ja törmäyslevy 19 eivät ole tilan säästämiseksi poikkileikkaukseltaan ympyrämäisiä vaan niistä puuttuu segmentti, ulkokehällä olevista putken ja levyn ulko-osasta ja sisäkehällä olevista sisäosasta.

30

On selvää, että keksinnön puitteissa voidaan edellä esitettyjä vaihtoehtoja tarpeen vaatiessa modifioida. Jos esimerkiksi pesuri pitää olla poikkeileikkaukseltaan mahdollisimman pieni, mutta tilaa on käytettävissä korkeussuunnassa, voidaan pisanerotusyksikköä järjestellä korkeussuunnassa ilman, että pesurin kompakti rakenne vielä oleellisesti muuttuu.

Keksinnön mukaisen pesurin etuja tekniikan tasoon nähden on mm. erittäin yksinkertainen rakenne, joka siten on myös hyvin helppohoitoinen, koska kaikki pesu- ja pisanerotustoiminta tapahtuu olennaisesti lieriömäisen rakenteen sisällä. Pesurin rakenne on lieriöpintojen ansiosta luja. Tämä on tärkeää, sillä pesuriin kohdistuu toisinaan melkoinen alipaine, jolloin tavallisten pesurien lommahtaminen on lähellä. Keksinnön mukainen pesuri ei ole herkkä kapasiteettivaihteluille, koska pesuyksiköitä, kaskadiputkia, on helppo sulkea haluttu määrä pois käytöstä ja pisanerotinta voidaan säätää kapasiteetin mukaan tulokanavan poikkipinnan säädöllä.

## PATENTTIVAATIMUKSET

1. Kaskadipesuri (10) poistokaasun pesemiseksi, jolloin pesuri käsittää useita kaskadiputkia (12) kaasun pesemiseksi, tulokanavan (9) kaasun johtamiseksi pesuriin, purkausputken (11) kaasun poistamiseksi pesurista ja nestesäiliön kaasujen pesemiseksi, **tunnettu siitä, että** pesurissa (10) on kaasunpesuysyksikkö ja pisaranerotusyksikkö yhdistetty kompaktiksi laitteistoksi, joka muodostuu useasta sisäkkäisestä kammioista (20, 22, 24, 16).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kaskadipesuri, **tunnettu siitä, että** pesurin yläosaan on sijoitettu yhtenäinen kaasunjakokammio (15), joka on yhdistetty kaskadiputkiin (12) kaasun jakamiseksi kammioista kaskadiputkille.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen kaskadipesuri, **tunnettu siitä, että** kaasunjakokammio (15) ympäröi kaasun purkausputkea (11).
4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen kaskadipesuri, **tunnettu siitä, että** kaasunjakokammion (15) pohja (28) on kalteva niin, että kammion poikkipinta-ala pienenee kun sen etäisyys tulokanavasta (9) kasvaa.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kaskadipesuri, **tunnettu siitä, että** kaskadiputket (12) on sijoitettu niitä ympäröivään renagasmaiseen ulkokammioon (20), jossa kultakin kaskadiputkelta tulevat erilliset kaasuvirrat yhtyvät.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen kaskadipesuri, **tunnettu siitä, että** ulkokammion (20) yläosan poikkipinta-ala on pienempi kuin kammion

alaosan.

- 5 7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen kaskadipesuri, **tunnettu siitä, että** ulkokammio (20) on yhdistetty toiseen rengasmaiseen kammioon (22) ainakin osittain tangentialisesti sijoitettujen väliseinien (23) avulla.
- 10 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen kaskadipesuri, **tunnettu siitä, että** väliseinät (23) jakavat rengasmaisen kammion (22) lohkoiksi (24), joiden määrä on edullisesti korkeintaan puolet kaskadiputkien (12) määrästä.
- 15 9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen kaskadipesuri, **tunnettu siitä, että** väliseinät (23) käsittävä rengasmainen kammio (22) on sijoitettu ulkokammion (20) sisäpuolelle.
10. Patenttivaatimuksen 7 mukainen kaskadipesuri, **tunnettu siitä, että** rengasmaisen kammion (22) yläosan poikkipinta-ala on suurempi kuin kammion alaosan poikkipinta-ala.
- 20 11. Patenttivaatimuksen 7 mukainen kaskadipesuri, **tunnettu siitä, että** tangentialiset väliseinät (23) käsittävän kammion (22) sisäpuolelle on sijoitettu vielä ainakin kaksi sisäkkäistä kammiota (25,16) muodostamaan pesurin pisanpoistoyksikkö.
- 25 12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kaskadipesuri, **tunnettu siitä, että** pisanpoistoyksikön sisin kammio (16) on nestepinnassa (14) varustettu ylöspäin kapenevalla pyörrekartiolla (26).
13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kaskadipesuri, **tunnettu siitä, että** pisanpoistoyksikön sisin kammio (16) on yhdistetty puhtaan kuivan

kaasun purkausputkeen (11).

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kaskadipesuri, tunnettu siitä, että laitteisto toimii alipaineella.

5

15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kaskadipesuri, tunnettu siitä, että pesuri on kaasunpesuyksikön ja pisaranpoistoyksikön kohdalla olennaisesti lieriömäinen ja alaosastaan kartiomainen.

10

## TIIVISTELMÄ

5

Tämä keksintö kohdistuu kaskadityyppiseen pesuriin, jonka avulla suoritetaan poistokaasun märkäpesu ja pisaroiden poisto kaasusta yhdessä ja samassa pesurissa, josta tuotteena saadaan puhdas ja pisaraton kaasu. Pesurille on siis oleellista, että sekä kaskadipesurille ominaiset kaskadiputket että pisaranpoistoon tarvittava laitteisto on yhdistetty yhdeksi kompaktiksi kokonaisuudeksi, joka muodostuu useasta sisäkkäisestä kammioista.

10

## Kuva 2

15

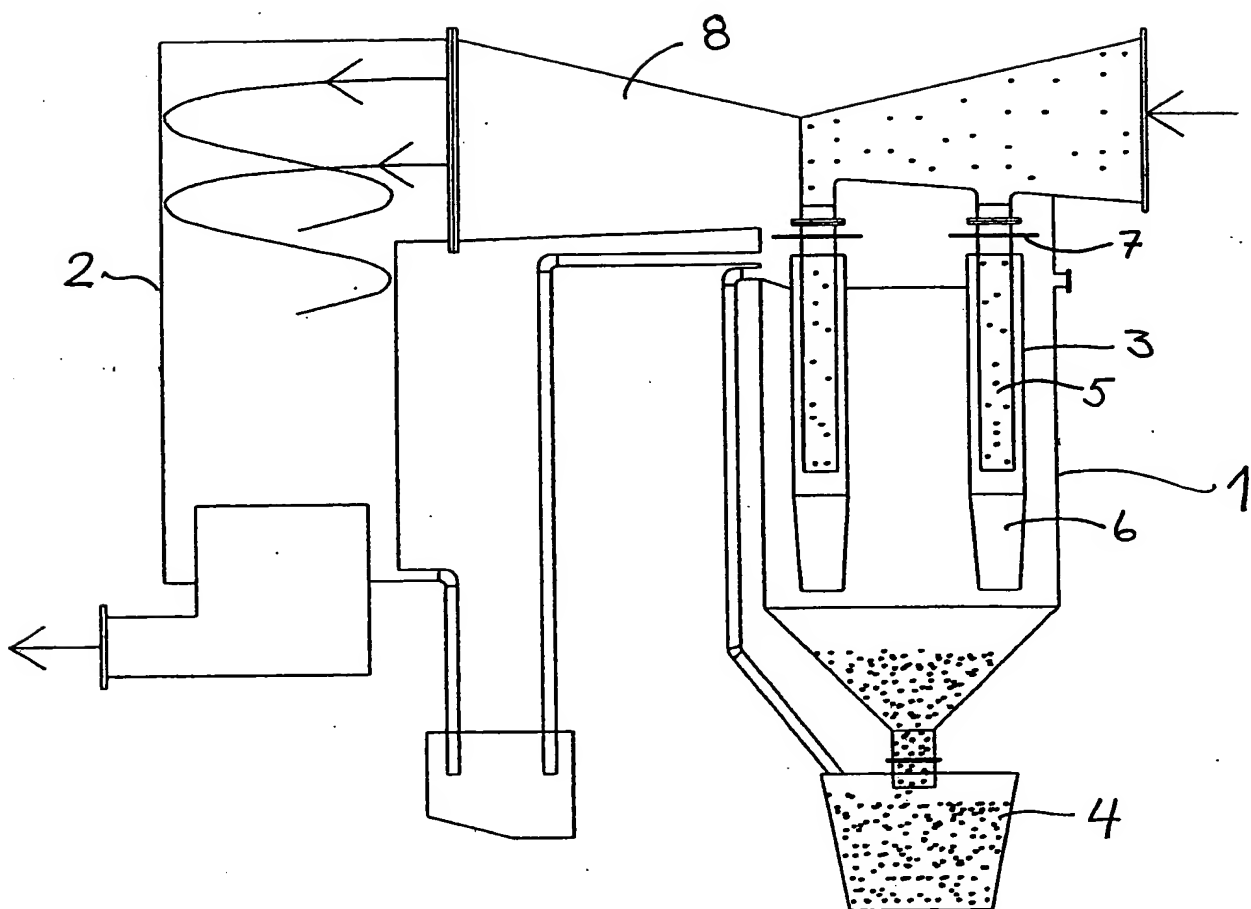
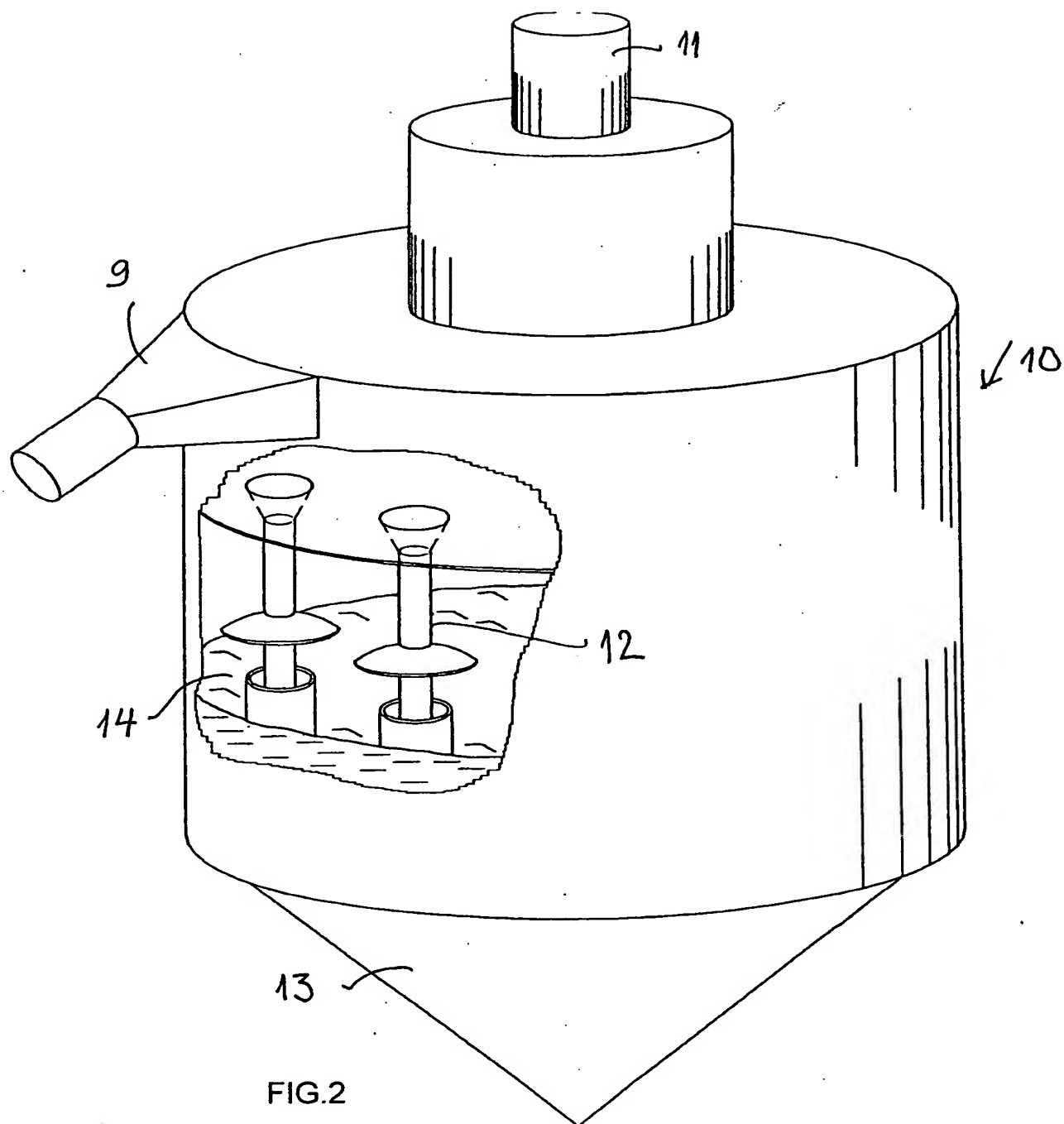


FIG. 1





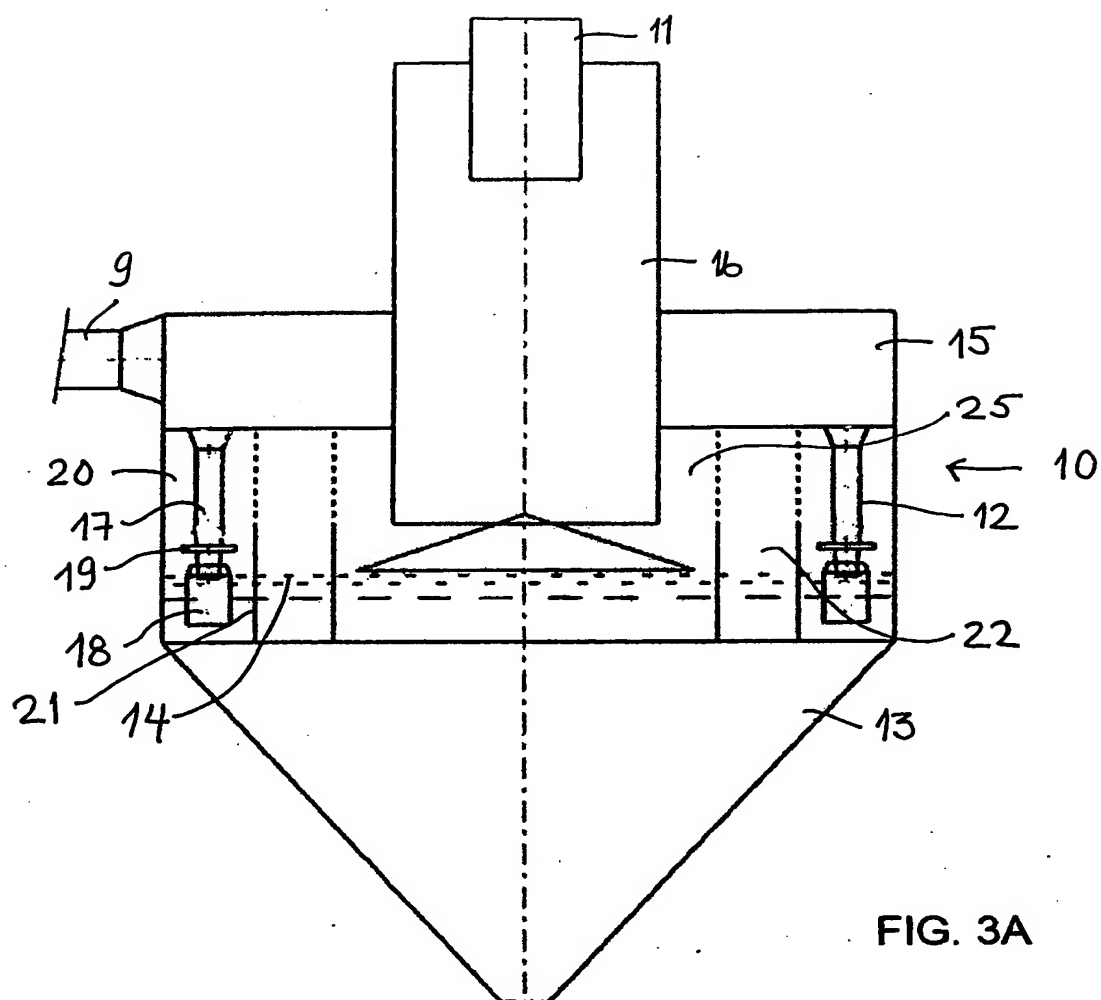


FIG. 3A

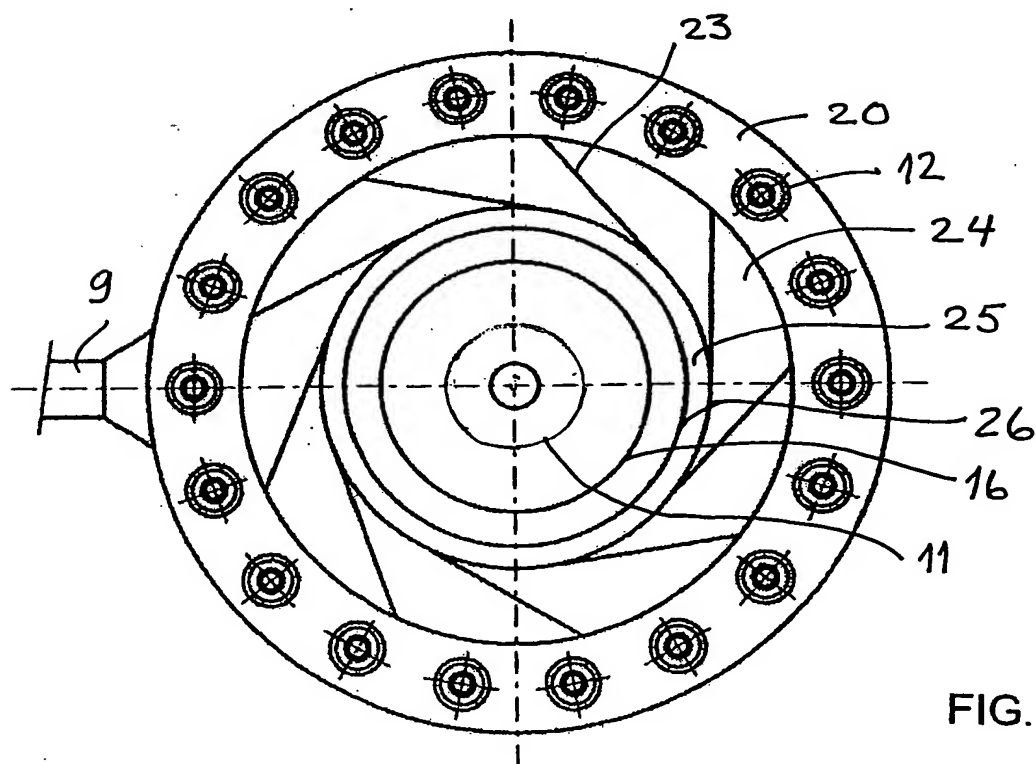


FIG. 3B

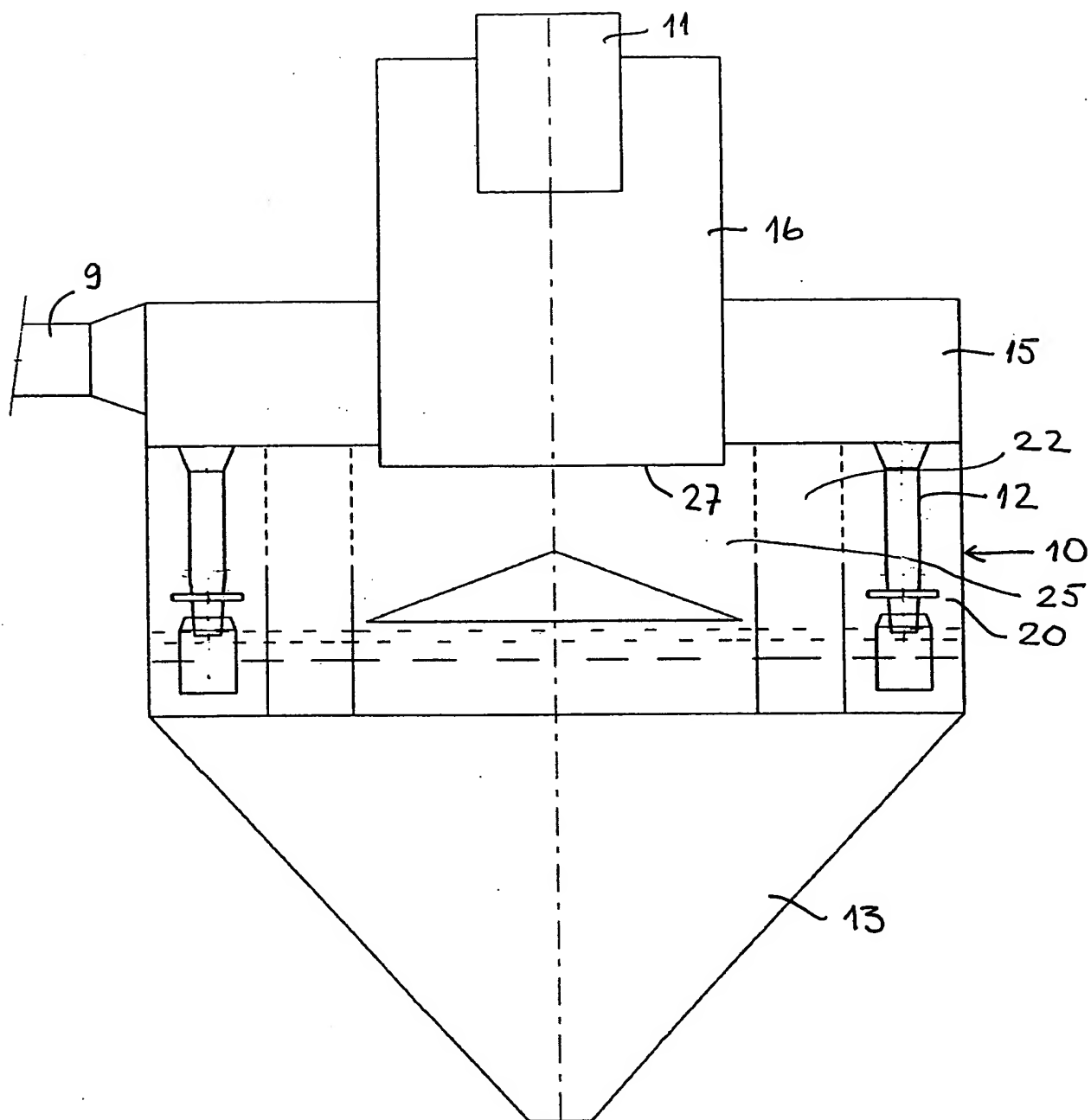


FIG. 4

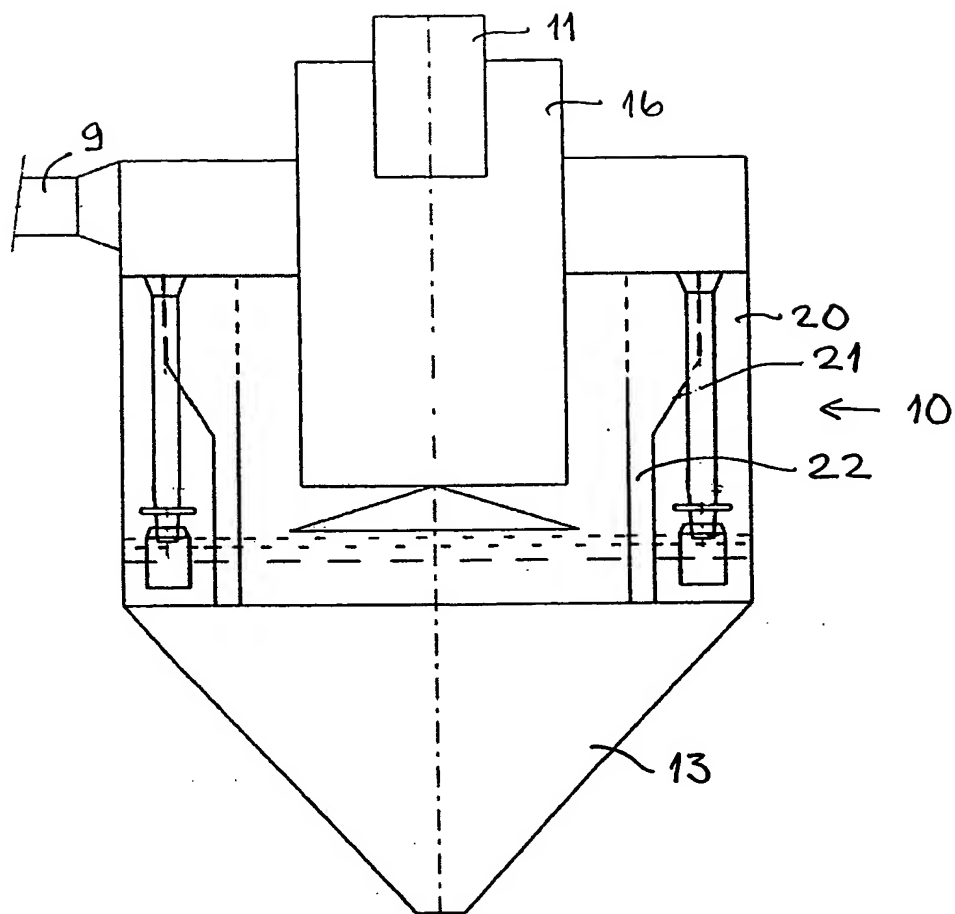


FIG. 5A

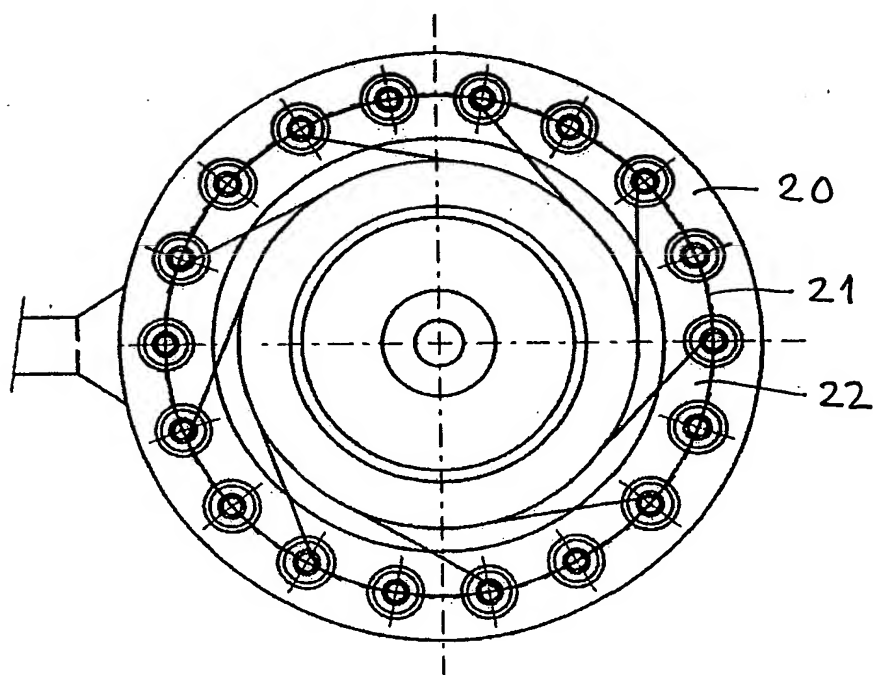


FIG. 5B

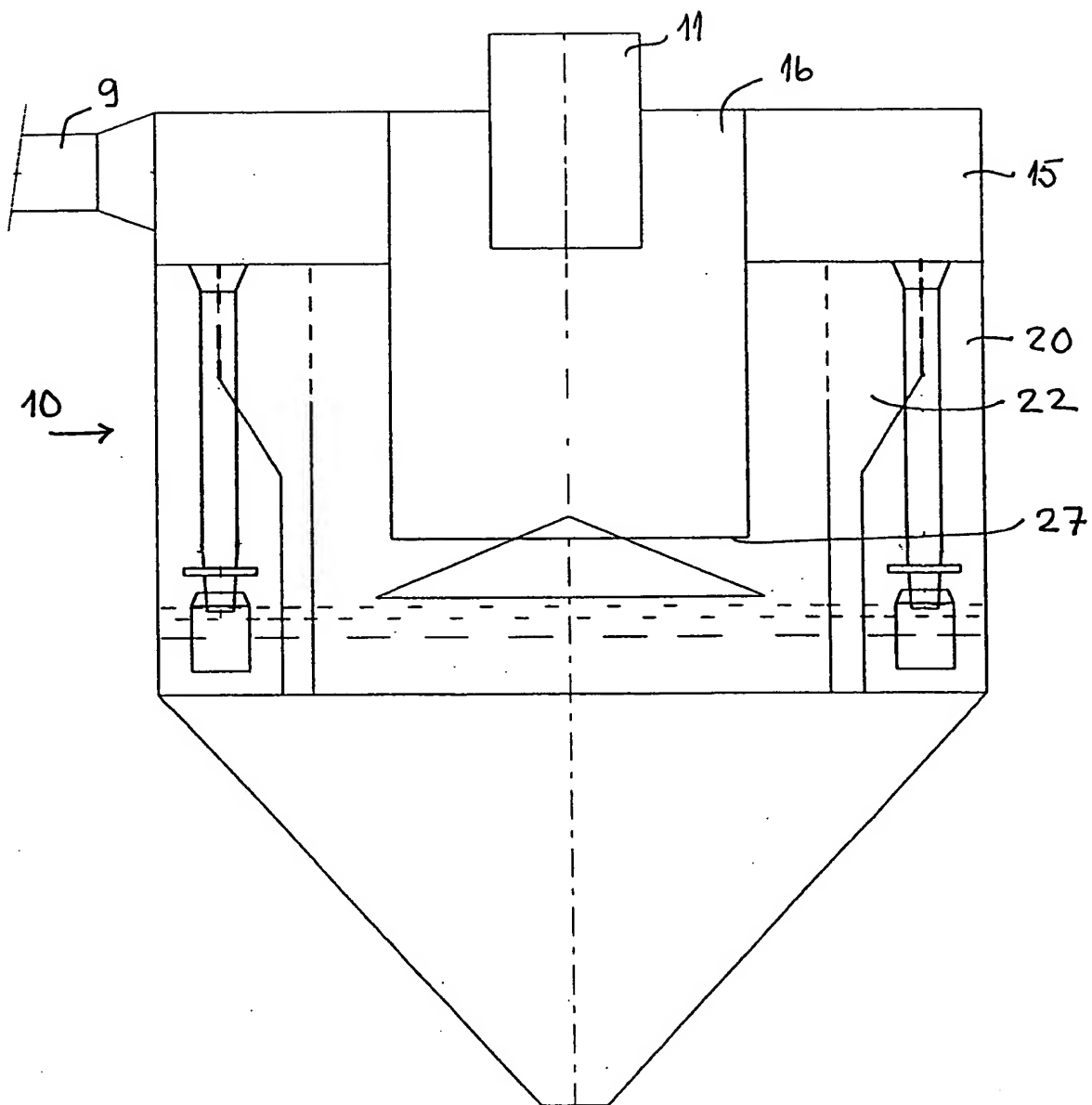


FIG. 6

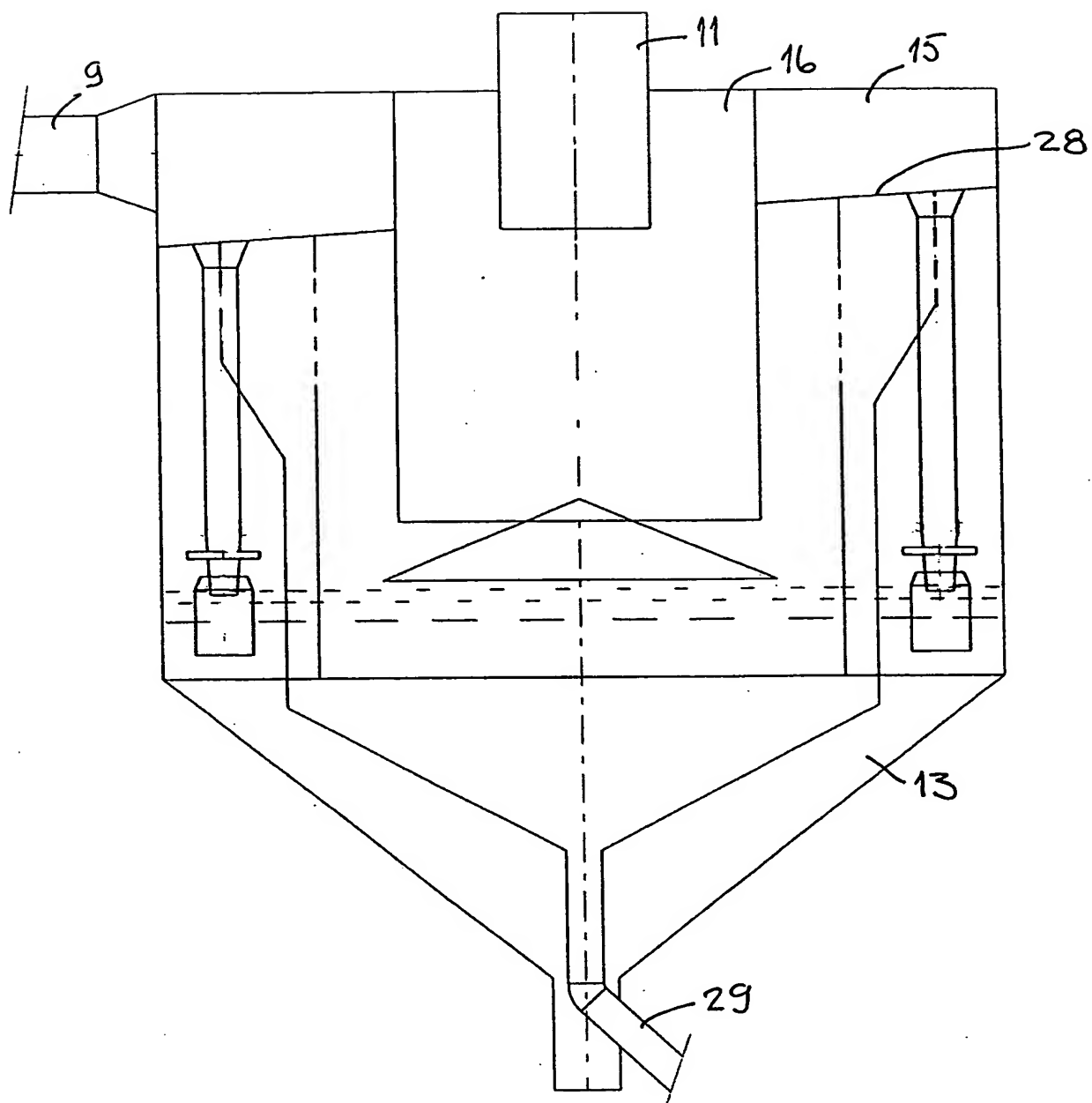


FIG. 7

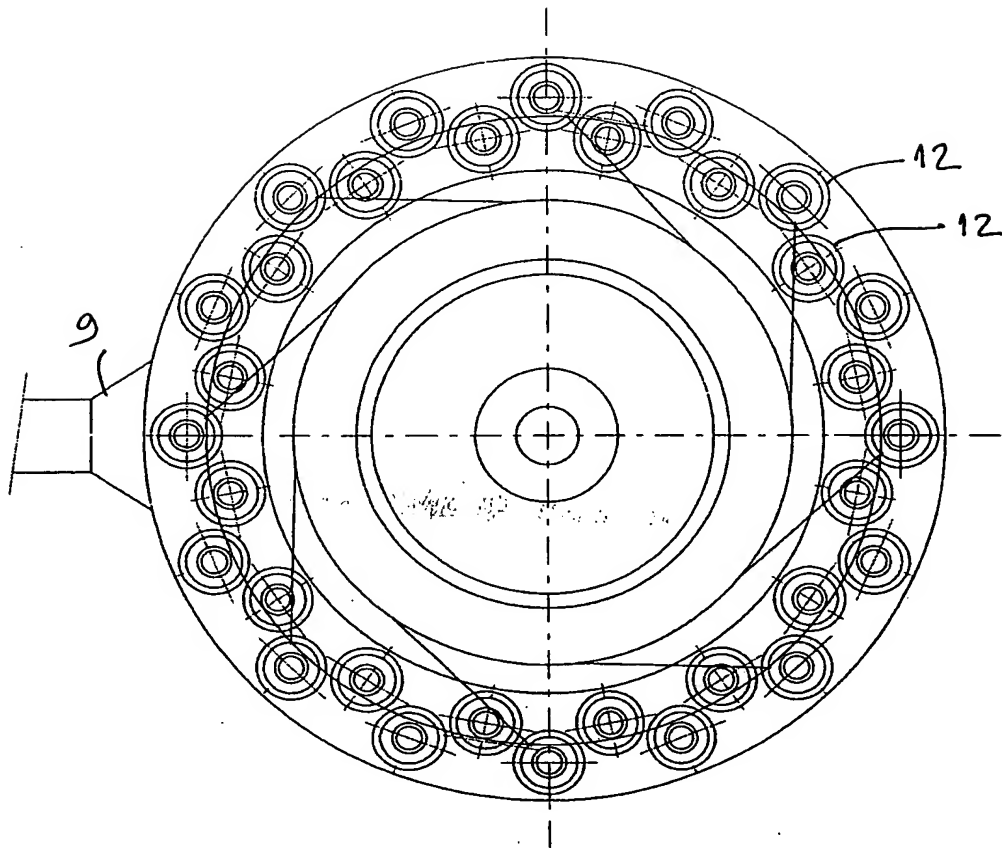


FIG. 8

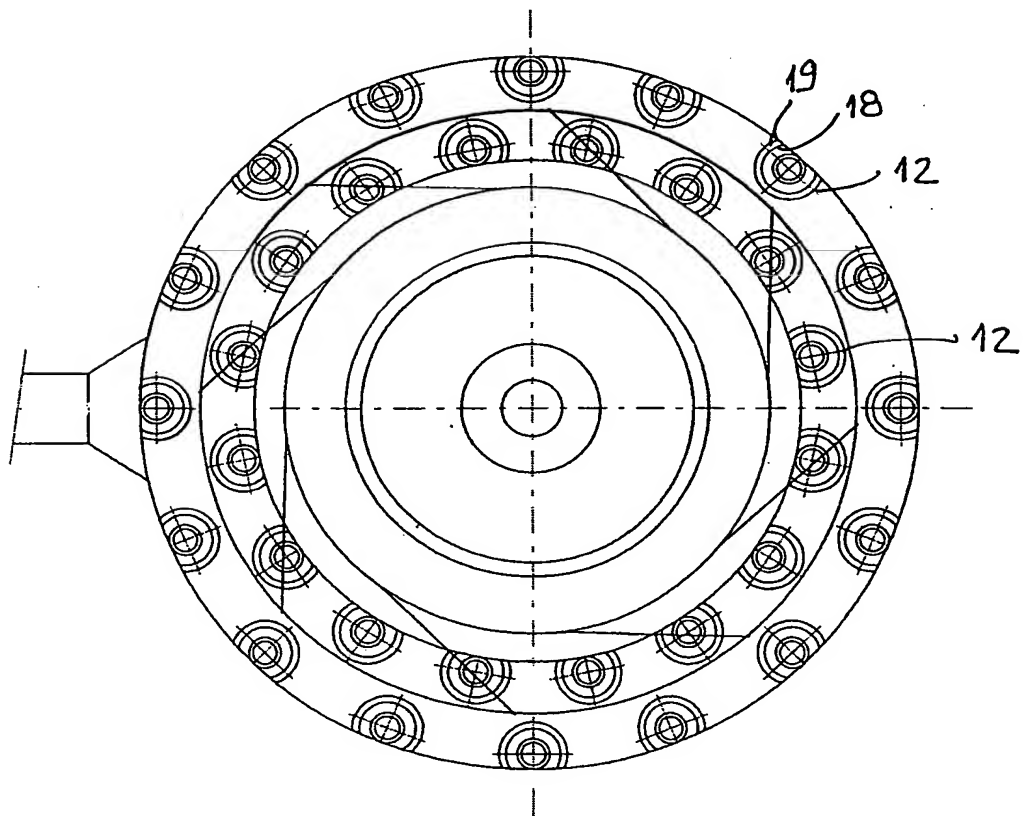


FIG. 9

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**